

AN - 1998-587873 [50]

AP - JP19970114136 19970326

CPY - KATO-I

DC - J01

FS - CPI

IC - B01D46/00

MC - J01-G03

PA - (KATO-I) KATO E

PN - JP10263343 A 19981006 DW199850 B01D46/00 005pp

PR - JP19970114136 19970326

XA - C1998-176023

XIC - B01D-046/00

AB - J10263343 The filter has a pair of planar elliptical frames (1) which are composed of porous elastic laminated plates (15-18). An open hole portion (2) is provided in the frame. Several through-holes are pierced at fixed interval in the lap of the open hole portion of the frame. A pair of multilayered bodies (19,20) are coupled to the right and left sides of the laminated plates of the frames.

- USE - For purifying indoor air.

- ADVANTAGE - Prevents environmental pollution caused by combustion gas. Collects extremely fine dust including dioxin.

- (Dwg.5/5)

IW - LAMINATE HONEYCOMB FILTER EXHAUST GAS PURIFICATION MULTILAYER BODY
COUPLE RIGHT LEFT SIDE LAMINATE PLATE FRAME OPEN HOLE PORTION

IKW - LAMINATE HONEYCOMB FILTER EXHAUST GAS PURIFICATION MULTILAYER BODY
COUPLE RIGHT LEFT SIDE LAMINATE PLATE FRAME OPEN HOLE PORTION

NC - 001

OPD - 1997-03-26

ORD - 1998-10-06

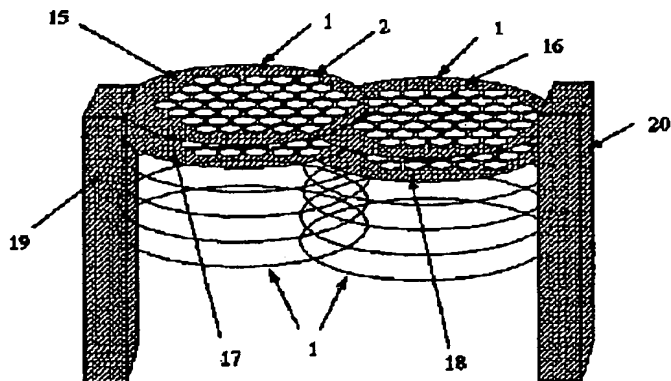
PAW - (KATO-I) KATO E

TI - Laminated honeycomb filter for exhaust gas purification - has multilayered bodies coupled to right and left sides of laminated plates of frames in which open hole portion is provided

BEST AVAILABLE COPY

Patent Abstracts of Japan

TITLE : LAMINATED HONEYCOMB FILTER



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-263343

(43) 公開日 平成10年(1998)10月6日

(51) Int.Cl.⁸

B 0 1 D 46/00

識別記号

3 0 2

F I

B 0 1 D 46/00

3 0 2

審査請求 未請求 請求項の数1 書面 (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-114136

(22) 出願日

平成9年(1997)3月26日

(71) 出願人 591149355

加藤 悦朗

愛知県愛知郡長久手町大字熊張字早稲山
956

(72) 発明者 加藤 悦朗

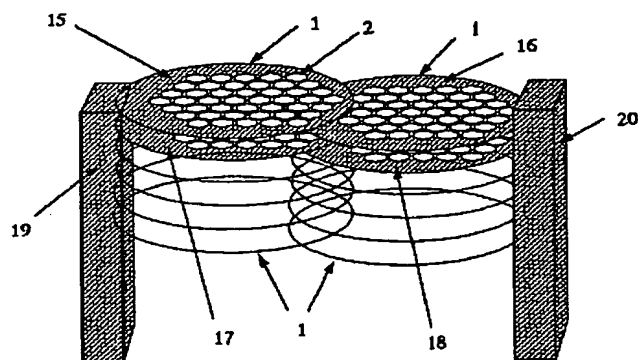
愛知県愛知郡長久手町大字熊張字早稲山
956

(54) 【発明の名称】 積層ハニカムフィルター

(57) 【要約】

【目的】 極めて微細な粉塵を、長期間効力を保って捕集できる全く新しい特異な機能を持つ積層ハニカムフィルターを提供する。

【構成】 多数の孔が規則的に配列した開孔部を有する薄板の片面に、伸縮性の多孔質材料が接着されている複合平板を多数枚重ね、開孔部の重なりから形成されるハニカム貫通孔が総て互いに一定間隔を保ちながら湾曲または屈曲するように回転させることなく順次僅かずつずらして積層し、この位置で複合平板を一層おきにそれぞれ櫛状に連結固定することにより互い違いにかみ合う一対の積層体とし、一方が他方に対し摺動できるようにして、新しい特異な機能を持つ積層ハニカムフィルターが得られる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の孔が規則的に配列した開孔部を有する薄板の片面に、伸縮性の多孔質材料が厚さを揃えて接着されている複合平板を多数枚重ね、開孔部の重なりから形成されるハニカム貫通孔が総て互いに一定間隔を保ちながら湾曲または屈曲するようにそれぞれ回転させることなく前後左右に順次僅かずつずらして積層し、この位置で複合平板を一層おきにそれぞれ櫛状に連結固定することにより互い違いにかみ合う一対の積層体とし、一方が他方に対し前後左右に摺動できるようにしたことを特徴とする積層ハニカムフィルター。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、気流中に浮遊する微粒子物質の分離除去の機能を長期に亘って持続し、排ガスの浄化、屋内空気の換気清浄化などの目的に対し有効な、全く新しい独特な形状を持つ積層ハニカムフィルターに関わる。

【0002】

【従来技術】 従来、燃焼炉や焼却炉の煙突などから排出される粉塵が環境汚染として問題となっているが、一般に超微細な微粒子物質はダイオキシンなどを含み有害であるにもかかわらず、その除去は極めて困難であり、サイクロンでは捕集できず、バッグフィルターなどは短時間に目詰まりしてその効力を失い、また電気集塵機は大規模となりコストがかかるなど、それぞれ致命的な欠点があった。またディーゼルエンジンからの黒煙の除去の問題も切実な要望にもかかわらず適切な解決の方法がない状態であり、ハニカム体の貫通孔を入口及び出口のところで交互に孔を閉じて、多孔質の貫通孔内壁をフィルターとして利用する方法が試みられていた。当然この構造もバッグフィルターと同様内壁全体が短時間で目詰まりし、付着堆積した煤を常時酸化燃焼して除去する必要があった。また最近では、杉の花粉などに見られるように、大気の大粒子による汚染が甚だしく、特に都市部では密閉性の高い住居での換気が必要となり、空気清浄器など空気の取り入れ口にフィルターの取り付けが行なわれつつある。しかしながら一般にフィルターはその性質上微粒子ほど目詰まりし易く、時間と共に濾過能力が確実に劣化し、常時取替えが必要となり、コストの問題だけでなく維持が極めて煩雑となる欠点があった。

【0003】

【解決課題】 本発明は、これらの問題を根本的に解決するもので、排ガス中や空気中の粉塵などの極めて微細な微粒子を効率的に除去し、かつ比較的長時間濾過能力を維持する特殊な形状の積層ハニカムフィルターを提供することである。

【0004】

【解決手段】 このため本発明は、多数の孔が規則的に配列した開孔部を有する薄板の片面に、伸縮性の多孔質材

料が厚さを揃えて接着されている複合平板を多数枚重ね、開孔部の重なりから形成されるハニカム貫通孔が総て互いに一定間隔を保ちながら湾曲または屈曲するようにそれぞれ回転させることなく前後左右に順次僅かずつずらして積層し、この位置で複合平板を一層おきにそれぞれ櫛状に連結固定することにより互い違いにかみ合う一対の積層体とし、一方が他方に対し前後左右に摺動できるようにしたことを特徴とする。

【0005】

【作用】 本発明の積層ハニカムフィルターの薄板材料及び多孔質材料としては、目的と経済性に従って基本的にはプラスチックを含むあらゆる材料が使用でき、例えばプラスチック薄板に歯ブラシ状に繊維を密生させた構造が効果的である。高温の目的には当然金属やセラミックスの材料が使用され、金属薄板に金属繊維、金属網、セラミック繊維など、各種の組み合わせが目的に応じて選択される。これらの平板材料に対する規則的に配列した多数の孔の開設は、多孔質材料との複合の前または後で、連続的な打ち抜き加工法により極めて簡単に達成される。

【0006】 図1にハニカム貫通孔が螺旋状に湾曲した積層の例として、楕円形の外形枠1の中に正六角形の孔が六方対称に配列した開孔部2を形成したそれぞれ異なる4枚の平板を示した。これらは32枚の複合平板を積層の一組とする内の4枚で、3は下から数えてその1枚目、4はその9枚目、5はその17枚目、及び6はその25枚目である。平板毎にこの開孔部2はそれぞれ外形枠1に対する相対位置が異なり、これらの平板を外形枠1を一致させて32枚積層した場合、開孔部2は回転することなく下から順次僅かずつずれ、ある一つの正六角形孔7の中心8がそれぞれ一定曲率の旋回円周9に沿って時計回りに旋回するような配列となり、各孔の連結によって螺旋状に湾曲したハニカム貫通孔が形成される。このような開孔部2の相対的なずれは、平板と打ち抜きプレス型の相対位置をコンピュータ制御によって僅かずつずらすことによって容易に達成することができる。

【0007】 図2は上記の32枚の平板を積層した場合に形成されるハニカム貫通孔の任意の一個を上面から見た透視図である。開孔部2の総ての正六角形孔はそれぞれ同じ透視図を描き、総ての正六角形孔は互いに接触することがないので、正六角形孔の積層連結から生ずる個々の貫通孔は総てそれぞれ内壁を隔壁として隣接することになる。図3は実際にこれを積層した場合、多数の正六角形孔がそれぞれ形成する螺旋ハニカム貫通孔の形状を斜めから透視的に示した。なお図3では薄板16枚の積層で正六角形孔の中心が一旋回する場合を示している。

【0008】 本発明の積層ハニカムフィルターは、多数の貫通孔がそれぞれ湾曲または屈曲し、積層平板の一部が伸縮性の多孔質材料からなるので、ハニカム貫通孔内

の内壁即ち隔壁は多少とも通気性を持つ。従ってこれを燃焼排ガスなどの通路に設置すると、排ガスは貫通孔を通過する際、隔壁の通気性の大小によって、一部は隔壁に沿って旋回や屈曲を強いられると共に他の一部は隔壁に浸透し通過することになる。即ち、排ガスはその流速の2乗と曲率半径の逆数に比例するサイクロンの応力を受け、排ガス中に浮遊する粉塵微粒子は気体との比重差により貫通孔内壁に衝突すると共に、一部浸入して気体との粒子径の差から隔壁をフィルターとして濾過され隔壁に付着する。このような微粒子分離のサイクロン的な作用とフィルターの作用との割合は隔壁の気孔率と気孔サイズによって決定され、多孔質部分の材質や、貫通孔内壁表面状態によって左右される。

【0009】図4はこの説明図で、ある任意の一個の正六角形孔7は、それと隣接する正六角形孔10（図では7の左側の隣接孔）と共に、それぞれその中心8および11が旋回円周9および12に沿って螺旋を描いて積層するので、そこを通過する気体は太矢印方向にサイクロン的な遠心力を受ける。サイクロンに比べてこの旋回曲率半径は非常に小さいので遠心力はかなり大きくなり、気体中の微粒子、特に排ガス中の煙や微細な粉塵の微粒子は螺旋状貫通孔の太矢印方向（図では左方向）の壁に衝突または浸入して付着するようになる。各正六角形孔の中心8および11が旋回円周9および12に沿って90度進んだ（紙面上側に移動）段階では、太矢印方向も図に示すように90度方向を変える。即ちサイクロンと同様遠心力の方向は常に螺旋の旋回の外周側に向かい、従って微細な粉塵や煙が衝突付着する壁面は螺旋状貫通孔において常に螺旋外周側の壁面であり、反対側の壁面には殆ど付着しない。しかも隣接する正六角形孔7と10の間で、螺旋旋回の180度毎に隔壁の両側の圧力正負が反転し、この隔壁を透過しようとするガスの流れの向きは10→7から10→7と方向を変える。隣接する他の正六角形孔13および14（図では7の上側の隣接孔）との間でも同様の関係となり、ハニカムの総ての貫通孔で同様な位置に同様な付着が起こる。

【0010】積層平板の多孔質材料部分の通気性が大きい場合には、上記に説明したサイクロン的な作用よりもむしろフィルターの作用が主要なものとなり、総ての貫通孔は隔壁を介して隣接しているので、入口付近の総ての貫通孔隔壁で同時的に濾過が行なわれる。粉塵の堆積と共に濾過効力が落ちると、その位置では作用が次第にサイクロン的となり、フィルターの作用位置は次第に出口に向かって前進する。この結果、微粒子の付着堆積によって一度に全体が目詰まりすることなく、長期に亘って常に同じような濾過作用が連続して行われるのである。

【0011】均等な螺旋旋回に湾曲する場合には常時遠心力を受け連続的な分離堆積が起こり、螺旋状貫通孔の旋回の曲率半径は小さいほど遠心力が大きく作用する。

しかし貫通孔の口径の半分より旋回曲率半径が小さくなると旋回せずに直進する気流が生ずるので、この旋回曲率半径は貫通孔の口径の約半分より小さくなることは望ましくない。また平板の積層のずれの仕方によっては、ハニカム貫通孔をジグザグ状に屈曲させることもでき、この場合には貫通孔を通過する気流は屈曲点で急速に方向を変え、大きな応力を屈曲点で受け、ハニカム貫通孔の同じ屈曲点付近に同時的に集中的な微粒子の付着が起こる。

【0012】ディーゼルエンジンなどに本発明を適用する場合には、濾過堆積物を適時加熱燃焼させて除去できるが、不燃性の粉塵も、本発明では図5に示すように、外形枠1を揃えて積層した平板15、16、17、18などが一層おきに支持体19及び20によって連結固定され、二つの積層体がかみ合ったまま摺動できるので、摺動によりハニカム貫通孔内壁面に凹凸を生じ、付着した微粒子堆積層を破壊脱落させることができる。即ち、集塵時はハニカム貫通孔を湾曲または屈曲させて煙や粉塵微粒子を付着堆積させ、微粒子の堆積が多くなった清掃時には摺動積層体の一方を他方に対し前後左右に摺動させ、重力による落下、もしくは気流または水流によって堆積物を機械的に除去することができる。

【0013】平板に開設される開孔部図形は正六角形の六方対称配列が最も効率的で望ましいが、正方形の正方対称配列、円形の六方または正方配列など規則的な配列であれば同様の効果を発揮させることができる。各孔と孔との間隔は、小さくするほど当然全体の貫通孔部分の有効体積が増大するが、平板を僅かずつずらて積層する場合のずれの大きさより小さくすることはできないので自ずと制限される。

【0014】本発明の積層ハニカムフィルターは濾過面が立体的に密集するので、全体を小型にすることができる。また通常のプラスチック成型技術、金属加工技術、セラミックス技術によって比較的安価に製造可能である。さらに、煙や粉塵微粒子は入り口付近の隔壁から次第に出口の隔壁に向かって堆積し、微粒子粉塵が堆積しても、全濾過面が同時に目詰まりすることがなく長期に亘って初期の性能を連続して維持できる。また濾過能力を殆ど失った時点でも、ハニカム貫通孔自体が詰まって塞がるまではサイクロンの粉塵除去作用を保ち、気体が全体を通過する抵抗を長期に亘り通常の空気濾過材に比較して著しく小さく保つことができる。しかも随時積層平板を互い違いに摺動させて堆積した粉塵を除去し、フィルターを初期状態に再生することができる特徴がある。

【0015】大量の固体粉塵が排出される大型の燃焼装置の場合には、サイクロン除去装置を経た後に本発明積層ハニカムフィルターを設置することが望ましい。サイクロンで除去できない極めて微粒子も本装置では除去が可能である。室温で使用できる空気清浄用などには外枠

容器も含め全体をプラスチック製とし、水洗可能の構造に設計することも容易である。貫通孔内壁面が水で濡れると微粒子の付着が更に効果的となるので、例えば家庭用の電気掃除機に付属すれば、従来フィルターを通過してしまうような超微粒子の捕集も可能となる。勿論全体を自由に分解可能な構造に設計することも容易である。

【0016】

【発明の効果】以上、本発明積層ハニカムフィルターは、その特殊な構造により独特の効用を持ち、空気清浄機など防衛的、消極的な使用や常温使用の他、耐熱性の集塵器、例えば塵埃焼却炉燃焼排ガス出口付近などに設置すれば、サイクロンでは捕集できないような、ダイオキシンを含むと言われる極めて微細な粉塵の排出量を著しく低下させることができ、燃焼排ガスによる環境汚染の防止に極めて役立つ積極的な意味を持つものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】積層平板の外形枠に対する開孔部の位置の変化の例を示す平面図。

【図2】32枚の平板開孔部を積層した場合に形成される螺旋状ハニカム貫通孔の任意の一個を上面から見た透视图。

【図3】平板開孔部の積層により形成される螺旋状ハニカム貫通孔を斜めから見た透视图。

【図4】貫通孔を通過する気流に働く遠心力の作用の説

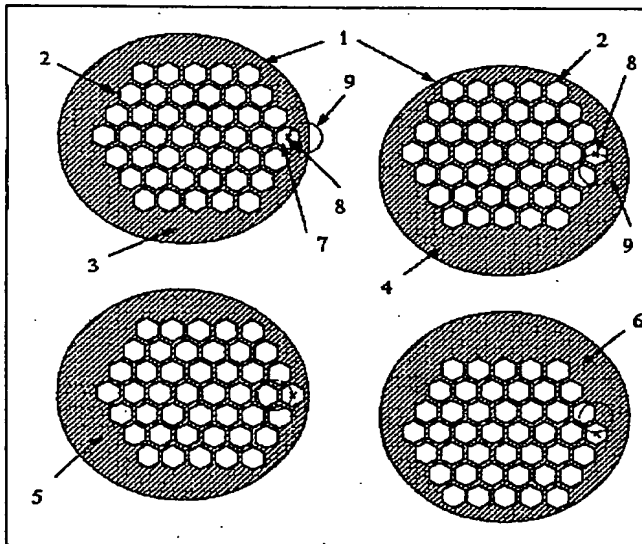
明図。

【図5】互いにかみ合い摺動可能とした一对の積層体の例の構成を示す斜視説明図。

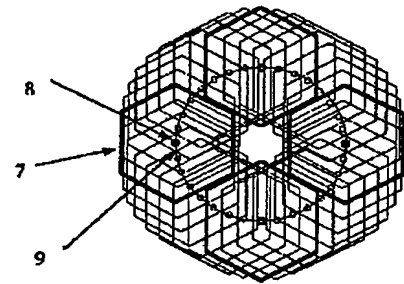
【符号の説明】

- | | |
|------------------------|------------------|
| 1 平板の楕円形外形枠 | 2 開孔部 |
| 3 32枚の楕円形平板積層の1枚目 | 4 32枚の積層の9枚目 |
| 5 32枚の積層の17枚目 | 6 32枚の積層の25枚目 |
| 7 ある一個の正六角形孔 | 8 孔7の中心 |
| 9 中心8の旋回円周 | 10 孔7の左側隣接の正六角形孔 |
| 11 孔10の中心 | 12 中心11の旋回円周 |
| 13 孔7の向こう側に隣接する正六角形孔 | |
| 14 孔7の向こう側に隣接する他の正六角形孔 | |
| 15 最上層にある積層平板 | |
| 16 平板15の下側にある積層平板 | |
| 17 平板16の下側にある積層平板 | |
| 18 平板17の下側にある積層平板 | |
| 19 積層平板を1枚おきに連結固定する支持体 | |
| 20 支持体19と対をなす他の支持体 | |

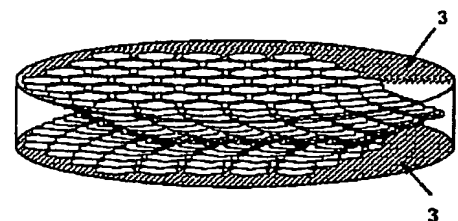
【図1】



【図2】

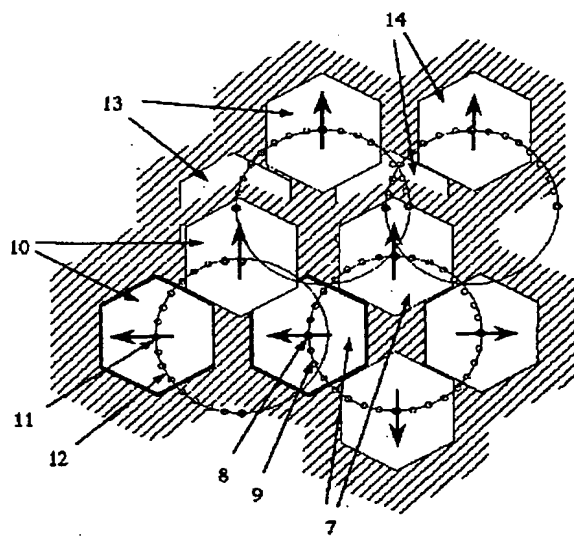


【図3】

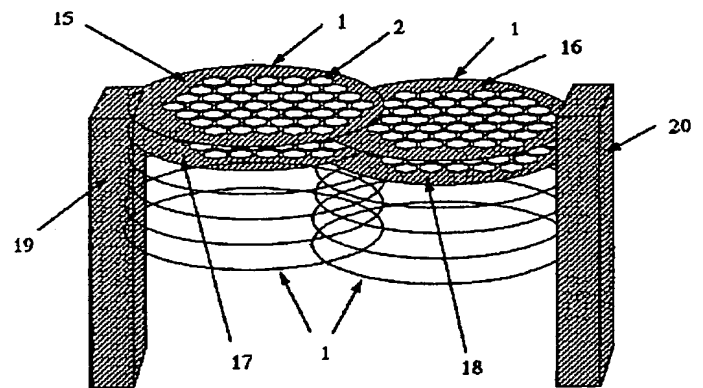


BEST AVAILABLE COPY

【図4】



【図5】



BEST AVAILABLE COPY